

Nuevos registros de hongos anamórficos para Guatemala

New records of anamorph fungi from Guatemala

Ricardo Figueroa¹, María del Carmen Bran¹, Osberth Morales¹ y Rafael Castañeda-Ruiz²

¹Departamento de Microbiología, Escuela de Química Biológica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

²Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt (INIFAT), Santiago de Las Vegas, C. Habana, Cuba, C.P
figueroaricard@gmail.com

Recibido: febrero, 2016 • Aceptado: marzo, 2016

Resumen

Los hongos anamorfos constituyen un grupo muy diverso microscópicos cuya forma de reproducción es asexual a través de conidios. Actúan como agentes de degradación de la materia vegetal en el suelo, lo cual es un proceso clave en el reciclaje de nutrientes. Debido a la importancia y al vacío de información que existe sobre estos hongos en Guatemala, en este trabajo se identificaron 12 especies, por medio de características microscópicas; luego de la extracción de las estructuras fúngicas desarrolladas en hojas, ramas y semillas recolectadas en una parcela de la Reserva Ecológica Cayalá de la Ciudad de Guatemala. El material de referencia está depositado en la colección de hongos anamorfos de la Micoteca de Macrohongos de Guatemala “Lic. Rubén Mayorga Peralta” (MICG).

Palabras clave: Reserva ecológica, hongos conidiales, hojarasca.

Abstract

Anamorphic fungi are a diverse group of microscopic fungi that reproduce asexually through conidia. They degrade plant debris on the soil, which is a key process in nutrients recycling. Because of its importance and the lack of information regarding to these fungi in Guatemala, In this article, 12 species were identified through microscopic characteristics, after extraction of fungal structures developed in leaves, twigs and seeds collected at the Cayalá Ecological Reserve in Guatemala City. Reference materials are placed at the anamorphic fungi collection at *Micoteca de Macro hongos de Guatemala, “Dr. Ruben Mayorga Peralta”* (MICG).

Keywords: Ecological reserve, conidial fungi.

Introducción

Los hongos anamorfos constituyen un grupo de microorganismos que se reproducen de forma asexual o mitótica, a través de la producción de conidios o propágulos. La mayoría de ellos pertenecen a Ascomycota y Basidiomycota. Las funciones que estos hongos desempeñan en el ambiente son muy relevantes y variadas; ya que se encuentran directa o indirectamente relacionados con procesos ecológicos como la descomposición y el reciclaje de compuestos de carbono y nitrógeno, que son esenciales para mejorar la estructura del suelo y la reutilización de materiales que de otra manera, se acumularían al punto de disminuir la productividad de los ecosistemas (Seifert, Morgan-Jones, Gams, & Kendrick, 2011).

En Guatemala no existen estudios acerca de los hongos anamórficos, por tal razón, en este trabajo se identificaron este tipo de hongos que se asocian a la hojarasca de *Quercus* sp, en la Reserva Ecológica Cayalá, un bosque urbano ubicado en la Ciudad de Guatemala que en la actualidad constituye uno de los últimos remanentes boscosos del área metropolitana (Quiñónez, 2006). Lo anterior no solamente con el fin de incrementar el conocimiento de la diversidad de hongos del país, sino también para valorar biológicamente dicha reserva y justificar así su conservación.

Materiales y Métodos

Recolección de muestras de hojarasca

En la Reserva Ecológica Cayalá, en un área dominada por *Quercus* sp., se delimitó una parcela de 25 m² (N 14°37'7.57" y O 90°29'33.35") y se dividió en 25 sub-parcelas de 1m². Los muestreos se realizaron en 10 subparcelas al azar cada mes, por cuatro meses (agosto a noviembre de 2013). En cada subparcela se tomaron 15.0 g de la hojarasca

más próxima al suelo (hojas, ramitas y semillas) y se transportaron al laboratorio en bolsas de papel (Heredia, Castañeda-Ruiz, Becerra, & Arias, 2006).

Preparación de cajas de Petri para cultivo

Se esterilizaron cajas de Petri con una pieza circular de papel de filtro a 121°C y 1.0 kg/cm² de presión durante 15 min. A continuación en cada caja se colocaron 2.0 a 4.0 g de fragmentos de hojarasca repartida de forma homogénea, de cada una de las muestras de las subparcelas. A cada caja se le agregó 1 ml de agua estéril (Ulloa, & Hanlin, 1978).

Las cajas de Petri se colocaron en una cámara húmeda preparada en un recipiente con aislamiento térmico. Se agregaron 500 ml de agua estéril en el fondo adicionada con 5.0 ml de glicerina para favorecer la evaporación. Además se recubrió con papel filtro las paredes internas (Castañeda-Ruiz, 2005).

Las muestras fueron aireadas utilizando un ventilador por lo menos cuatro veces al día durante un mes, para estimular el desarrollo de las estructuras fúngicas. La extracción de los conidióforos se inició a partir de las dos semanas de incubación (Castañeda-Ruiz, 2005).

Extracción de los conidióforos

La hojarasca se observó con un microscopio estereoscópico y se procedió a la extracción de los conidióforos con una aguja de disección y se montaron en porta y cubre objetos con alcohol polivinílico. Posteriormente las preparaciones se observaron en microscopio en aumentos de 40X y 100X para su descripción (Ulloa, & Hanlin, 1978). Se estudiaron 123 muestras que correspondieron a 71 especímenes.

Identificación de las especies

Las descripciones microscópicas de los hongos encontrados incluyeron, color, forma, diámetro (μm) de las hifas; forma, color, tamaño (largo y ancho, en μm) de las células conidiógenas y conidios. También se observó el tipo de conidiogénesis. Las descripciones fueron comparadas con literatura especializada para la identificación de las especies, entre ellas Ellis (1976), Nawawi, Kuthubutheen, & Sutton (1990), Seifert y otros (2011).

Conservación de las muestras

Las muestras de la hojarasca que contenían los conidióforos y conidios se deshidrataron a 65°C por 24 h, luego se congelaron a -8°C por 48 h y posteriormente se deshidrataron nuevamente a 65°C por 24 h (Ulloa, & Hanlin, 1978). Finalmente se empacaron en bolsas plásticas y se depositaron en la Micoteca MICG, del Departamento de Microbiología.

Resultados

Se describieron e ilustraron 12 especies de hongos anamórficos saprobios de restos vegetales, todas ellas constituyen nuevos registros para Guatemala. También se anotó la preferencia de sustrato así como la temporalidad de fructificación de cada una. A continuación se describen e ilustran cada una de ellas.

Taxonomía

Bactrodesmium longisporum M.B. Ellis, More Dematiaceous Hyphomycetes (Kew): 68 (1976).

(Figura 1. A)

Conidioma sinematoso, erecto, rígido, pardos, $220\text{-}250 \times 35 \mu\text{m}$. Conidióforos macronematosos, simples, lisos, pardos, subhialinos hasta pardos pálidos hacia el ápice, de $4\text{-}5 \mu\text{m}$ ancho. Células conidiógenas

monoblásticas, integradas, terminales, cilíndricas, pardas pálidas, de $4\text{-}5 \mu\text{m}$ de ancho. Conidios solitarios, fusiformes, truncados en la base, obtusos en el ápice, con $12\text{-}13$ septos, pardos, de $40\text{-}65 \times 6\text{-}7 \mu\text{m}$.

Sustrato examinado: sobre ramitas de *Quercus* sp.

Material estudiado: Departamento de Guatemala, municipio de Guatemala, Ciudad de Guatemala, Kilómetro 2.5 carretera a Santa Rosita y Calzada la Paz, zona 16, Parque Ecológico Cayalá. 17 de noviembre de 2013. R. Figueroa 109 (MICG 4986) y 123 (MICG 4987).

Observaciones: Esta especie se caracteriza por producir cuerpos fructíferos tipo sinema y por los conidios fusiformes multiseptados. Este género es de amplia distribución y la especie fue descrita originalmente de Gran Bretaña (Ellis, 1976). En este estudio fue encontrada dos veces en el mes de noviembre.

Beltrania rhombica Penz., Michelia 2: 474 (1882)

(Figura 1, B)

Setas simples, erectas, cilíndricas, acerosa en el ápice, con $0\text{-}5$ septos, pardas oscuras, de hasta $131 \mu\text{m}$ largo. Conidióforos macronematosos, simples, rectos o flexuosos, pardos, de $32\text{-}40 \mu\text{m}$ largo. Conidios rómbicos o bicónicos, rostrados en el ápice, truncados en la base, unicelulares, pardo-oliváceos, con una banda ecuatorial subhialina, lisos, de $25\text{-}30 \times 7\text{-}10 \mu\text{m}$, Rostro hialino, $4\text{-}15 \mu\text{m}$ de largo.

Sustrato: sobre hojarascas y ramitas de *Quercus* sp.

Material estudiado: Departamento de Guatemala, municipio de Guatemala, Ciudad de Guatemala, Kilómetro 2.5 carretera a Santa Rosita y Calzada la Paz, zona 16, Parque Ecológico Cayalá. 15 de septiembre

de 2013, R. Figueroa 39 (MICG 4989). 17 de noviembre de 2013, R. Figueroa 88 (MICG 4988).

Observaciones: *B. rhombica* sobresale por poseer conidios rómbicos o bicónicos. Ha sido citada en varios países de Asia, África y América del Sur (Pirozynski, 1963). En esta investigación se encontró durante los meses septiembre y noviembre.

Cacumisporium pleuroconidiophorum (Davydkina & Melnik) R.F. Castañeda, Heredia, & Iturr., Mycotaxon 100:332 (2007)

(Figura 1, C)

Conidióforos macronematosos, mononematosos, simples, solitarios, rectos, pardos hacia la base, pardos pálidos hacia el ápice, lisos, de 200-215 x 3-4 μm . Células conidiógenas integradas, terminales, con extensiones percurrentes enteroblásticas y simpodiales holoblásticas, de 15-30 x 3-4 μm . Conidios elipsoidales hasta naviculares, curvados, con 3 septos, lisos, pardos, de 2530 x d11-13 μm .

Sustrato: en hojarascas, ramitas y semillas de *Quercus* sp.

Material estudiado: Departamento de Guatemala, municipio de Guatemala, Ciudad de Guatemala, Kilómetro 2.5 carretera a Santa Rosita y Calzada la Paz, zona 16, Parque Ecológico Cayalá. 14 de agosto de 2013, R. Figueroa 10 (MICG 4997) y 14 (MICG 4998). 15 de septiembre de 2013, R. Figueroa 21 (MICG 5002), 24 (MICG 5006), 31 (MICG 5000), 35 (MICG 5008), 38 (MICG 5003) y 44 (MICG 5007). 17 de noviembre de 2013, R. Figueroa 79 (MICG 4996), 82 (MICG 5001), 98 (MICG 5004), 102 (MICG 5005) y 122 (MICG 4999).

Observaciones: *C. pleuroconidiophorum* se distingue por tener conidios de color café con

tres septos y con una base cóncava. Ha sido citada en México y Venezuela (Castañeda, Heredia, Arias, Saikawa, Minter, & Stadler, 2007). En esta investigación se encontró en los meses agosto, septiembre y noviembre.

Cryptophiale guadalcanalensis Matsush, Microfungi of the Solomon Islands and Papua-New Guinea (Osaka): 15 (1971)

(Figura 1, D)

Conidióforos setiformes de 180-185 x 6-7 μm , rectos, macronematosos, ramificados, bifurcados o dicotómicos, ramas 30-42 μm de largo, ápice, septados, de paredes gruesas, pardos. Células conidiógenas fialídicas, subdoliiformes, dispuestas en un escudo compacto, 90-93 x 4-5 μm . Conidios subuliformes, hialinos, 17-26 x 1.0-1.5 μm , agregados en masas mucosas.

Sustrato: en hojarascas y ramitas de *Quercus* sp.

Material estudiado: Departamento de Guatemala, municipio de Guatemala, Ciudad de Guatemala, Kilómetro 2.5 carretera a Santa Rosita y Calzada la Paz, zona 16, Parque Ecológico Cayalá. 15 de septiembre de 2013, R. Figueroa 30 (MICG 4994), 34 (MICG 4990) y 41 (MICG 4995). 17 de noviembre de 2013, R. Figueroa 86 (MICG 4992), 89 (MICG 4991) y 121 (MICG 4993).

Observaciones: Este hongo destaca por presentar una masa de conidios hialina que fructifica a los laterales de la seta. Ha sido citada en algunos países de Oceanía (Matsushima, 1971). Se encontró fructificando durante los meses de septiembre y noviembre.

Junewangia globulosa (Tóth) W.A. Baker, & Morgan-Jones, Mycotaxon 81: 308 (2002)

(Figura 1, E)

Conidióforos macronematosos, mononematosos, rectos o flexuosos de 4.0-

6.0 µm de ancho y 60.0-70 µm de largo, lisos, pardos a pardos pálidos hacia el ápice. Células conidiógenas monoblásticas, integradas, terminales, lisas, pardas. Conidios solitarios, globosos, dictioseptados, pediculados en la base, secos, de 25-28 µm de ancho; pedículos pardos, de 1-2 x 3-4 µm.

Sustrato: en ramitas de *Quercus* sp.

Material estudiado: Departamento de Guatemala, municipio de Guatemala, Ciudad de Guatemala, kilómetro 2.5 carretera a Santa Rosita y Calzada la Paz, zona 16, Parque Ecológico Cayalá. 17 de noviembre de 2013, R. Figueroa 85 (MICG 4949).

Observaciones: Se diferencia por desarrollar conidios globosos con varios septos transversos y longitudinales. Ha sido citada en algunos países de México y América del Sur (Baker, Partridge, & Morgan-Jones, 2002). Se encontró en el mes de noviembre.

Synnemacrodityps stilboidea (J. Mena, & Mercado) W.A. Baker, & Morgan-Jones, Mycotaxon 110: 107 (2009).

(Figura 1, F)

Conidomas sinematosos, recto, septados, lisos, pardos, pálidos hacia el ápice, de 300-400 x 14-16 µm. Células conidiógenas monoblásticas, rectas o curvadas, integradas, esféricas, hialinas o pardas pálidas, 10-11 x 13-14µm.,s Conidios solitarios, elipsoidales, muriformes, pardos de 34.5-69 x 19-52.0 µm.

Sustrato: en ramitas de *Quercus* sp.

Material estudiado: Departamento de Guatemala, municipio de Guatemala, Ciudad de Guatemala, kilómetro 2.5 carretera a Santa Rosita y Calzada la Paz, zona 16, Parque Ecológico Cayalá. 19 de octubre de 2013, R. Figueroa 48 (MICG 4946) y 67 (MICG 4947). 17 de noviembre de 2013, R. Figueroa 97 (MICG 4948).

Observaciones: *S. stilboidea* se caracteriza por producir cuerpos fructíferos tipo sinema y por desarrollar conidios elipsoidales. Ha sido citada en algunos países de Asia (Karandikar, & Patwardhan, 1986). Se encontró fructificando durante octubre y noviembre.

Mariannaea elegans (Corda) Samson, Stud. Mycol. 6: 75 (1974)

(Figura 1, G)

Conidióforos macronematosos, erectos, verticilados, verruculosos cerca de la base, hialinos, de 390-400 x 3-4 µm. Células conidiógenas monofialídicas, subuliformes o lageniformes hialinas de 12-20 x 3-4 µm. Conidios fusiformes o elipsoidales, lisos, hialinos, de 4-5 x 1-3 µm, pseudo-catenulados.

Sustrato: en hojarascas, ramitas y semillas de *Quercus* sp.

Material estudiado: Departamento de Guatemala, municipio de Guatemala, Ciudad de Guatemala, Kilómetro 2.5 carretera a Santa Rosita y Calzada La Paz, zona 16, Parque Ecológico Cayalá. 24 de agosto de 2013, R. Figueroa 16 (MICG 4941). 19 de octubre de 2013, R. Figueroa 47 (MICG 4942) y 61 (MICG 4944).17 de noviembre de 2013, R. Figueroa 87 (MICG 4943) y 116 (MICG 4945).

Observaciones: Se distingue por presentar conidióforos largos y hialinos, por las fialides y por desarrollar conidios elipsoidales y fusiformes. Este género es de amplia distribución (Samson, 1974), se encontró durante agosto, octubre y noviembre.

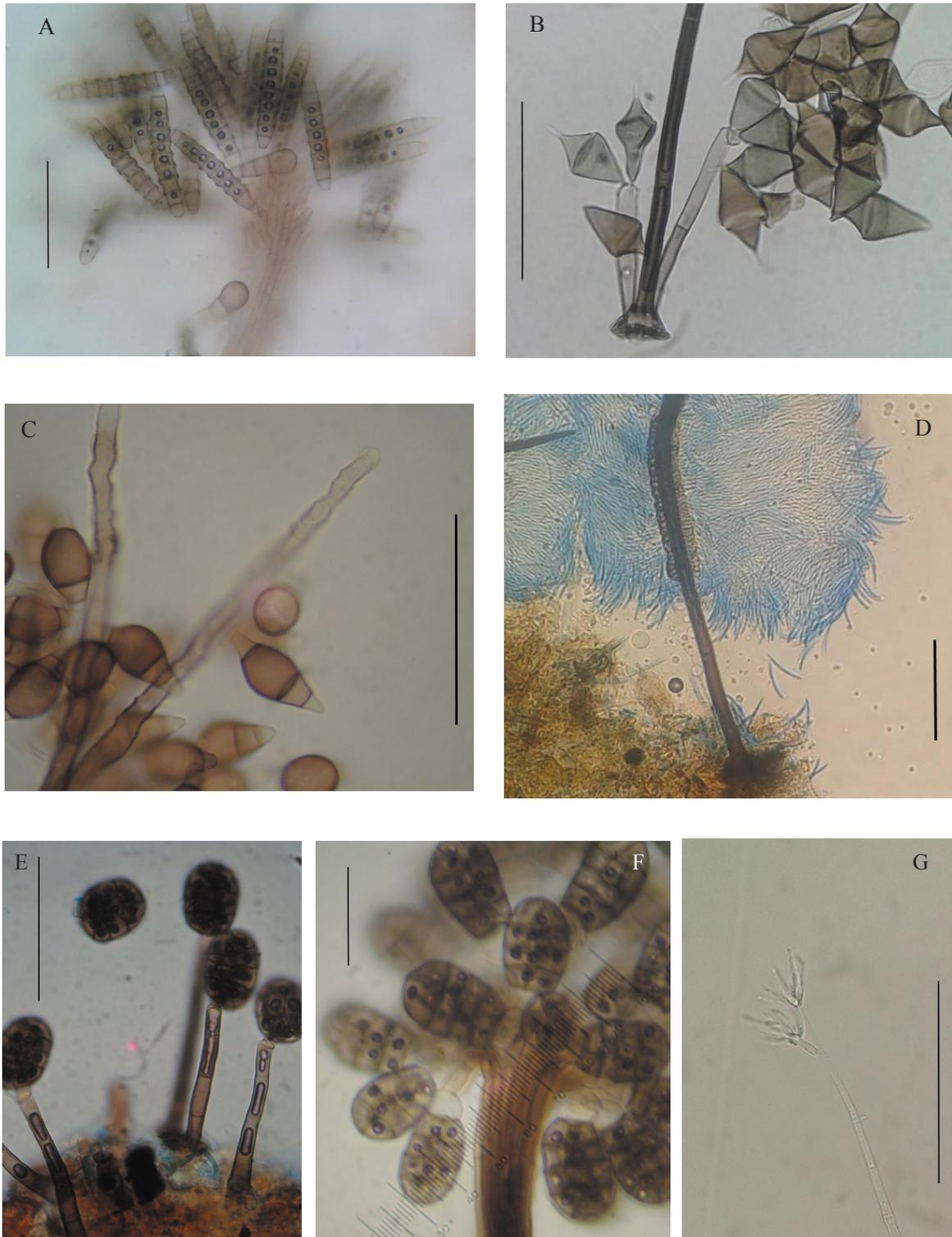


Figura 1. Hongos anamórficos de la Reserva Ecológica Cayalá. A) *B. longisporum*. Sinema y conidios B) *B. rhombica* Conidióforos, seta y conidios. C) *C. pleuroconidiophorum* Células conidiógenas y conidios. D) *C. guadalcanalensis* Conidióforos y conidios. E) Células conidiógenas y conidios globulosos de *J. globulosa*. F) Sinema y conidios elipsoidales muriformes de *S. stilboidea* G) Conidióforo y fiálides de *M. elegans*. (Barras figs. 1, A-G: 50 μ m).

Neopodoconis megasperma (Boedijn) Rifai, Reinwardtia 12(4): 278 (2008)

(Figura 2, A)

Conidióforos macronematosos, mononematosos, cilíndricos, simples, rectos o flexuosos, lisos, pardos oscuros a pardos, de 450-480 x 8-15 μm . Células conidiógenas tréticas, terminales e intercalares, integradas de 10-15 μm de ancho. Conidios solitarios, obclaviformes, rostrados, cicatrizados en la base, con 4-7 septos, pardos oscuro, de 80-90 x 20-23 μm .

Sustrato: en hojarascas, ramitas y semillas de *Quercus* sp.

Material estudiado: Departamento de Guatemala, municipio de Guatemala, Ciudad de Guatemala, kilómetro 2.5 carretera a Santa Rosita y Calzada la Paz, zona 16, Parque Ecológico Cayalá. 17 de noviembre de 2013, R. Figueroa 94 (MICG 4939) y 118 (MICG 4940).

Observaciones: Los conidios de grandes dimensiones y de color café oscuro son característicos de esta especie. Se conoce únicamente de Indonesia (Rifai, 2008) y se encontró durante noviembre.

Physalidiella matsushimae (R.F. Castañeda & W.B. Kendr.) M. Morelet, Ann. Soc. Sci. Nat. Arch. Toulon et du Var 47(2): 91 (1995)

(Figura 2, B)

Conidióforos macronematosos, mononematosos, ramificados, rectos, septados, lisos, pardos a pardos pálidos, de 290-300 x 5-6 μm . Células conidiógenas monoblásticas, discretas, dispuestas en verticilos, de 9-10 x 1-2 μm . Conidios solitarios, semi-estrellado, tricelulares, célula central bicónica, fusiforme, turbinada o navicular, parda, lisa, de 2.0-3.0 μm , de diámetro, dos células laterales obturbinadas,

lisas, hialinas a subhialinas de 1.0-2.0 μm de radio.

Sustrato: ramitas de *Quercus* sp.

Material estudiado: Departamento de Guatemala, municipio de Guatemala, Ciudad de Guatemala, kilómetro 2.5 carretera a Santa Rosita y Calzada la Paz, zona 16, Parque Ecológico Cayalá. 19 de octubre de 2013, R. Figueroa 62 (MICG 4964). 17 de noviembre de 2013, R. Figueroa 108 (MICG 4965).

Observaciones: Esta especie desarrolla conidióforos con ramas laterales y células conidiógenas distribuidas de la parte media al ápice lo que la hace característica. Ha sido reconocida en México y Cuba (Heredia, Reyes, Arias, Mena-Portales, & Mercado, 2004). Se encontró en octubre y noviembre.

Thozetella nivea (Berk.) Kuntze, Revis. gen. pl. (Leipzig) 2: 873 (1891),

(Figura 2, C)

Conidomas esporodoquios o sinemas, dispersos, pardos a pardos pálidos, 250-260 μm de diámetro.

Conidióforos macronematosos, ramificados hacia el ápice, densamente fasciculados, pardos, lisos, 2-3 μm ancho. Microaristas incurvadas, unciniformes, hialinas, de 50-55 x 3-4 μm . Células conidiógenas monofialídicas subuliformes, pardas pálidas. Conidios falcados, unicelulares, hialinos, de 17-24 x 3-4 μm , dispuestos en masa mucosas, blancas y provistos de una sétula en cada extremo, de 6-7 μm largo.

Sustrato: En hojarascas y ramitas de *Quercus* sp.

Material estudiado: Departamento de Guatemala, municipio de Guatemala, Ciudad de Guatemala, kilómetro 2.5 carretera a Santa Rosita y Calzada la Paz, zona 16,

Parque Ecológico Cayalá. 24 de agosto de 2013, R. Figueroa 1 (MICG 4957), 4 (MICG 4955) y 11 (MICG 4956). 15 de septiembre de 2013, R. Figueroa 20 (MICG 4953), 22 (MICG 4958), 36 (MICG 4959), 40 (MICG 4951) y 45 (MICG 4954). 17 de noviembre de 2013 R. Figueroa 90 (MICG 4950), 101 (MICG 4960), 104 (MICG 4952), 110 (MICG 4962), 115 (MICG 4963) y 119 (MICG 4961).

Observaciones: La producción de microaristas y de conidióforos agrupados en sinemas es característica del género. Esta especie es de amplia distribución en el mundo, fue descrita originalmente en Alemania (Paulus, Gadek, & Hyde, 2004). Se encontró durante agosto, septiembre y noviembre.

Vermiculariopsiella immersa (Desm.) Bender, Mycologia 24(4): 412 (1932).

(Figura 2, D)

Conidias esporodoquios dispersos, setosos, de 270–275.0 μm de diámetro. Setas cilíndricas, obtusas hacia el ápice, rectas o ligeramente curvadas, lisas, pardas oscura, com 7–10 septos, de 354–690 \times 9–11 μm . Conidióforos macronematosos, cilíndricos, densamente fasciculados, pardos. Células conidiógenas monofialídicas, subcilíndricas, subhialinas hasta hialinas 16–20 \times 4–5 μm , provistas de un collarín infundibuliforme. Conidios cilíndricos ligeramente curvados en el ápice, unicelulares, lisos, hialinos, 13.5–20 \times 2–3 μm .

Sustrato: en hojarascas y ramitas de *Quercus* sp.

Material estudiado: Departamento de Guatemala, municipio de Guatemala, Ciudad de Guatemala, kilómetro 2.5 carretera a Santa Rosita y Calzada La Paz, zona 16, Parque Ecológico Cayalá. 15 de septiembre de 2013, R. Figueroa 28 (MICG 4973) y 32 (MICG 4972). 19 de octubre de 2013, R. Figueroa

57 (MICG 4971) y 73 (MICG 4970). 17 de noviembre de 2013, R. Figueroa 120 (MICG 4969).

Observaciones: *V. immersa* se caracteriza por fructificar en esporodoquios setosos con una masa de conidios hialinos. Esta especie ha sido reportada en Asia y América del Sur (Olivera, Pascholati, & Costa, 2008). Se encontró durante septiembre, octubre y noviembre.

Yuccamyces cubensis (R.F. Castañeda) R.F. Castañeda, Univ. Waterloo Biol. Ser. 35: 122 (1991).

Conidias esporodoquios superficiales, pulvinados, dispersos rosáceos de 290–300 \times 150–220 μm . Conidióforos macronematosos, fasciculados, septados, ramificados, irregulares, erectos, rectos o flexuosos, lisos, hialinos de 35–37 \times 3–4 μm . Células conidiógenas poliblasticas, terminales, simpodiales, cilíndricas, hialinas de 15–17 \times 2–3 μm . Conidios cilíndricos hasta fusiformes, unicelulares, blastocatenulados, lisos, hialinos, 18–22.0 \times 1–1.5 μm .

Sustrato: en hojarascas y ramitas de *Quercus* sp.

Material estudiado: Departamento de Guatemala, municipio de Guatemala, Ciudad de Guatemala, kilómetro 2.5 carretera a Santa Rosita y Calzada la Paz, zona 16, Parque Ecológico Cayalá. 24 de agosto de 2013, R. Figueroa 8 (MICG 4968) y 17 (MICG 4967). 19 de octubre de 2013, R. Figueroa 75 (MICG 4966).

Observaciones: *Y. cubensis* sobresale por fructificar en esporodoquios solitarios de color rosado y por los conidios catenulados. Este género es de amplia distribución: se ha reportado en Cuba, América del Norte y América del Sur (Castañeda, & Kendrick, 1991). Se encontró durante agosto y octubre.

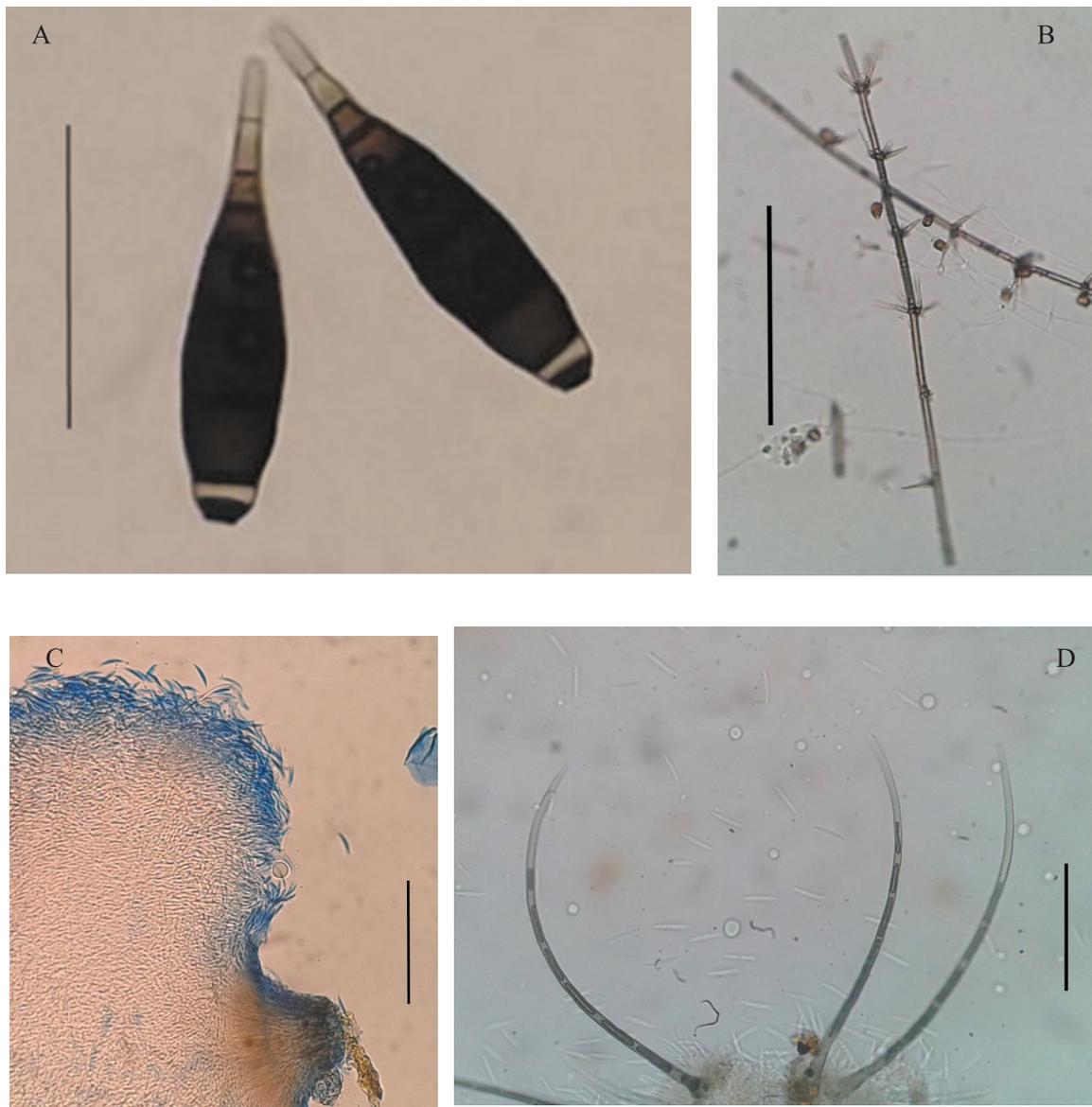


Figura 2. Especies de hongos anamórficos de la Reserva Ecológica Cayalá. A) *N. megasperma*. Conidios B) *P.* Conidióforos y células conidiógenas opuestas y verticiladas de C) *T. nivea*. Sinema D) *V. immersa* Conidioma y conidios. (Barras figs. 2, A-D: 50 μ m).

Discusión

Se describieron e ilustraron 12 especies de hongos anamórficos, todas ellas saprobias de restos vegetales, de manera que el estudio se basó principalmente en la descripción taxonómica y evaluación de la preferencia de sustrato, así como la temporalidad de fructificación.

En cuanto a la preferencia de sustrato, se observó que *C. pleuroconidiophorum*, *M. elegans* y *N. megasperma* colonizaron hojas, ramitas y semillas, en tanto que *Y. cubensis*, *V. immersa*, *T. nivea*, *C. guadalcanalensis* y *B. rhombica* se encontraron solo en hojas y ramitas; mientras que *B. longisporum*, *J. globulosa*, *P. matsushimae* y *S. stilboidea* se desarrollaron en ramitas. Estas diferencias

pueden deberse a que la distribución de estos hongos en los restos vegetales no es homogénea, ya que algunas especies colonizan sustratos específicos para que realicen el proceso de degradación de forma eficiente (Lodge, 1997; Cannon, & Sutton, 2004).

Por otra parte, las especies más comunes y que aparecieron durante todo el lapso de muestreo fueron *C. pleuroconidioforum* y *T. nivea*, probablemente, tal y como lo indica Cannon y Sutton, (2004), estos hongos exhiben una estrategia de vida tolerante al estrés, lo que les permite crecer en condiciones ambientales adversas y con pocos nutrientes, comparado con otros hongos anamórficos. En contraste, *B. longisporum* y *J. globulosa* solo se encontraron en el mes de noviembre, lo cual puede indicar que se trata de especies efímeras y ruderales con periodos de vida cortos pero con un alto potencial reproductivo. Sin embargo estas diferencias también pueden atribuirse a la sucesión fúngica presente en los diferentes estadios de degradación de la hojarasca tal y como se mencionó anteriormente.

Debido a que los hongos anamórficos han sido poco estudiados en Guatemala, este trabajo sienta las bases para el estudio de estos microorganismos en el país y a la vez proporciona un valor biológico a la Reserva Ecológica Cayalá, con lo cual puede justificarse aún más su conservación.

Agradecimientos

Este trabajo formó parte del proyecto “Diversidad de macrohongos y microhongos de Guatemala” que se ejecuta en la Unidad de Biodiversidad, Tecnología y Aprovechamiento de Hongos, a la que se agradece por el apoyo otorgado. A la Reserva Ecológica Cayalá por avalar la realización de este trabajo. A los revisores por las mejoras y sugerencias realizadas a este manuscrito.

Referencias

- Baker, W., Partridge, E., & Morgan-Jones, G. (2002). Notes on Hyphomycetes. LXXXV. *Junewangia*, a genus in which to classify four *Acrodictys* species and a new taxon. *Mycotaxon*, 81, 293-319.
- Castañeda, R., & Kendrick, B. (1991). Ninety-nine conidial fungi from Cuba and three from Canada. *University of Waterloo Biology Series*, 35, 1-132.
- Castañeda–Ruiz, R.F. (2005). *Metodología en el estudio de los hongos anamorfos*. En: Anais do V Congresso Latino Americano de Micología.(pp. 182-183). Brasilia.
- Castañeda, R., Heredia, G., Arias, R., Saikawa, M., Minter, D., & Stadler, M. (2007). Anamorphic fungi from submerged plant material: *Phaeomonilia pleiomorpha*, *P. corticola* and *Cacumisporium pleuroconidiophorum*. *Mycotaxon*, 100, 327-336.
- Ellis, M. (1976). *Dematiaceous hyphomycetes*. Surrey: Commonwealth Mycological Institute.
- Heredia, G., Castañeda-Ruiz, R.F., Becerra C., & Arias, R. (2006). Contribución al conocimiento de los hongos anamorfos saprobios del Estado de Tabasco. *Revista Mexicana de Micología*, 23, 53-62.
- Heredia, G., Reyes, M., Arias, R., Mena–Portales, J., & Mercado, A. (2004). Adiciones al conocimiento de la diversidad de los hongos conidiales del bosque mesófilo de montaña del Estado de Veracruz. *Acta Botánica Mexicana*, 66, 1-22.

- Karandikar, K., & Patwardhan, P. (1986). Two new generic reports to fungi of India. *Current Science*, 55(4), 197-198.
- Matsushima, T. (1971). *Microfungi of the Solomon Islands and Papua-New Guinea*. Osaka: Nippon Printing Publishing.
- Nawawi, A., Kuthubutheen, A., & Sutton, B. (1990). New species and combinations in *Vermiculariopsiella* (Hyphomycetes). *Mycotaxon*, 37, 173–182.
- Olivera, M., Pascholati, L., & Costa, L. (2008). Espécies de *Vermiculariopsiella* (Hyphomycetes) associadas a substratos vegetais em fragmento de Mata Atlântica, Serra da Jibóia, Estado da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 31(4), 659-665.
- Paulus, B., Gadek, P., & Hyde, K. (2004). Phylogenetic and morphological assessment of five new species of *Thozetella* from an Australian rainforest. *Mycologia*, 96(5), 1074–1087.
- Pirozynski, K. (1963). *Beltrania* and related genera. *Mycological Papers*, 90, 7-11.
- Quiñónez, J. (2006). *Estudio sobre la riqueza y la abundancia de especies de aves en dos áreas de bosque con diferente grado de perturbación antropogénica* (Tesis de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Guatemala.
- Rifai, M. (2008). Another note on *Podoconis megasperma* Boedijn (Hyphomycetes). *Reinwardtia*, 12(4), 277-279.
- Samson, R. (1974). *Paecilomyces* and some allied hyphomycetes. *Studies in Mycology*, 6, 1-119.
- Seifert, K., Morgan-Jones, G., Gams, W., & Kendrick, B. (2011). *The genera of Hyphomycetes*. Hong Kong: APS Press.
- Ulloa, M., & Hanlin, R. (1978). *Atlas de micología básica*. México, D.F.: Concepto, S.A.